



ORGANI DI INTERCETTAZIONE E SCARICO (OIS)

LE VALVOLE

Relatore: Emiliano VERONESE

WEBINAR 23-24 marzo 2021



INDICE

1. Classificazione degli organi di intercettazione e scarico (OIS)
2. Valvole
 - 2.1 Valvole a Saracinesca e Ghigliottina
 - 2.2 Valvole a farfalla
 - 2.3 Il by-pass nelle Saracinesche e Farfalle
 - 2.4 Valvole rotative
 - 2.5 Valvole a campana
 - 2.6 Valvole a fuso
 - 2.7 Valvole a getto cavo

1. Classificazione degli organi di intercettazione e scarico (OIS)

ORGANI DI INTERCETTAZIONE E SCARICO (OIS)				
3 POSIZIONE IDRAULICA (rispetto al pelo libero dell'invaso)			2 <u>FINALITÀ IDRAULICA</u>	
			Regolazione/Scarico	Dissipazione
			1 <u>MODALITÀ di FUNZIONAMENTO</u>	
			On/Off	Regolazione
	A pelo libero	Paratoie: piane, vinciane, panconcelli	Paratoie: piane, settore, cilindriche, anulari, ventole, multiple o composte, vinciane, panconcelli	
	In pressione (a battente)	Paratoie piane Valvole: a farfalla, rotative, a saracinesca	Paratoie: piane, a settore Valvole: a saracinesca, a ghigliottina, a fuso, a getto cavo	Paratoie piane Valvole: a fuso, a getto cavo.



2.1 Valvole

- ✓ Sono circa 10%-15% del totale degli OIS installate nelle dighe italiane
- ✓ La tecnologia e performances migliorate solo negli ultimi 30-40 anni.
- ✓ si possono suddividere in 6 categorie:
 1. Valvole Saracinesca e Ghigliottina
 2. Valvole a Farfalla
 3. Valvole Rotative
 4. Valvole a Campana
 5. Valvole a Fuso
 6. Valvole a Getto Cavo

2.1 Valvole a Saracinesca e Ghigliottina

Caratteristiche costruttive

Le valvole a saracinesca e ghigliottina hanno *otturatore*, ortogonale alla direzione di deflusso.

Nelle valvole a *saracinesca* l'otturatore è di forma circolare, mentre in quelle a *ghigliottina* è rettangolare, anche con estremità inferiore circolare.

In passato per ridurre lo sforzo necessario mediante l'inserimento di una piccola valvola equilibratrice (di by-pass) riducendone lo squilibrio idraulico.

Ulteriore classificazione in base alla tipologia di tenuta degli otturatori: metallica o gommata (elastomero).

La tenuta gommata garantisce tenuta perfetta, ma è soggetta a maggior usura.

Tenuta Metallica non garantisce tenuta perfetta, ma resiste di più ad usura, di solidi sospesi



2.1 Valvole a Saracinesca e Ghigliottina

Caratteristiche funzionali

Vantaggi

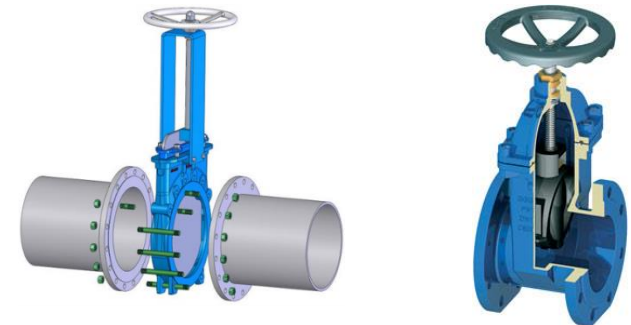
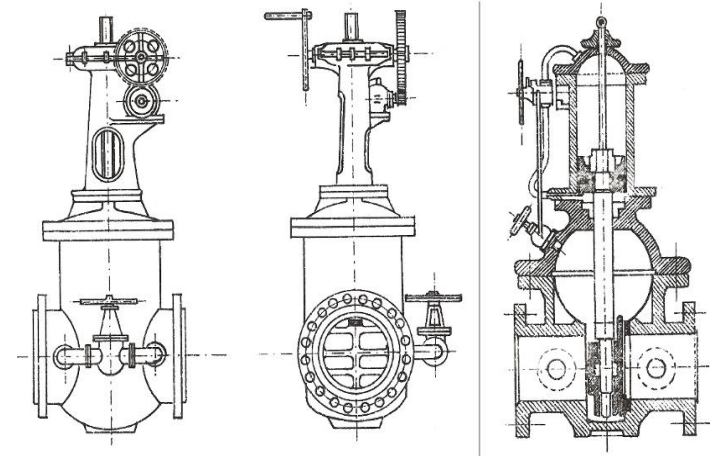
- utilizzate come organi di intercettazione *on-off* e generalmente non sono idonee alla regolazione del flusso.
- Possono raggiungere PN importanti (oltre PN 100)
- Molteplici sistemi di comando

Svantaggi:

- *notevole ingombro*, anche dell'ordine di 3-4 volte il diametro della tubazione;
- Peso elevato
- Quelle a tenuta metallica, non hanno tenuta perfetta

Sistemi di comando

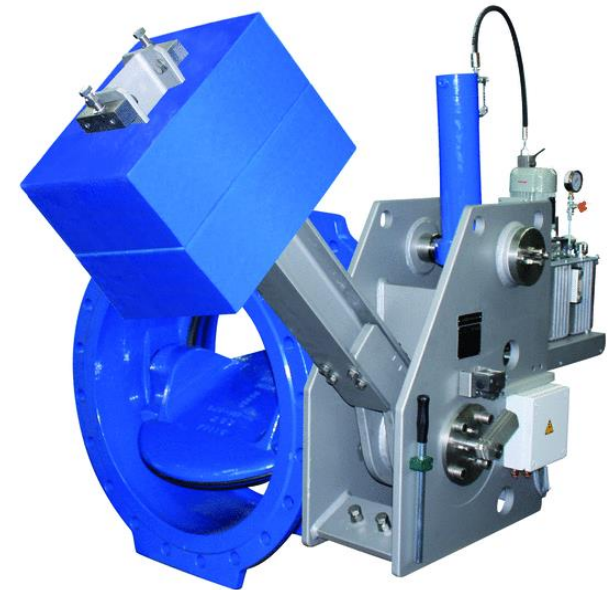
I comandi possono essere meccanici a vite, con manovra a volantino/manovella, con attuatore elettrico, o idraulici (in caso di elevate pressioni), pneumatici, in passato anche ad acqua



2.2 Valvole a Farfalla

Caratteristiche costruttive

- Le valvole a farfalla sono generalmente utilizzate come organi di intercettazione *on-off* e generalmente non svolgono la funzione di regolazione del flusso.
- Applicazioni, si trovano in condotte di derivazione e/o scarico delle dighe oppure a protezione di altre valvole di scarico tipo Howell-Bunger.
- Le valvole a farfalla hanno avuto un miglioramento costruttivo nel corso degli anni che ha permesso di renderle più durevoli e di raggiungere diametri anche di 4000 mm e superiori.
- I materiali utilizzati per la costruzione del corpo e del disco sono fondamentalmente acciaio fuso o saldato e ghisa sferoidale.
- L'acciaio è preferibile alla ghisa sferoidale, in condizioni di temperature molto basse, in quanto garantisce valori di resilienza superiori, riducendo i rischi di rottura fragile.



2.2 Valvole a Farfalla

Caratteristiche funzionali

- Rispetto alle valvole a saracinesca, oltre ad avere un ingombro e peso inferiore, a parità di PN e DN richiedono sforzi di manovra inferiori.
- In genere, ove le valvole a farfalla siano organi di semplice intercettazione, sono dotate di riduttore di manovra e volantino e/o di attuatore elettrico.
- Nel caso abbiano anche un ruolo di sicurezza intrinseca, sono manovrate con attuatore oleodinamico con leva e contrappeso, o con attuatore oleodinamico / idraulico a molla.



Sistemi di comando

Le valvole a farfalla possono essere equipaggiate con attuatori meccanici, elettrici, pneumatici, idraulici o una combinazione di questi (elettro-idraulico). Attuatori elettrici sono utilizzati in impianti automatizzati. Se la richiesta di sicurezza è elevata, si impiegano attuatori oleodinamici dotati di leva e contrappeso.

2.3 Il By-pass nelle Saracinesche e farfalle

Le farfalle e le saracinesche costruite qualche decennio fa, erano dotate di bypass per equilibrare la pressione monte/valle e facilitare l'apertura.

Attualmente gli organi di movimentazione sono invece progettati per operare alla massima pressione differenziale.

Eventuali bypass sono comunque ancora richiesti in prossimità delle valvole ma con la funzione idraulica di facilitare le operazioni di riempimento della condotta.



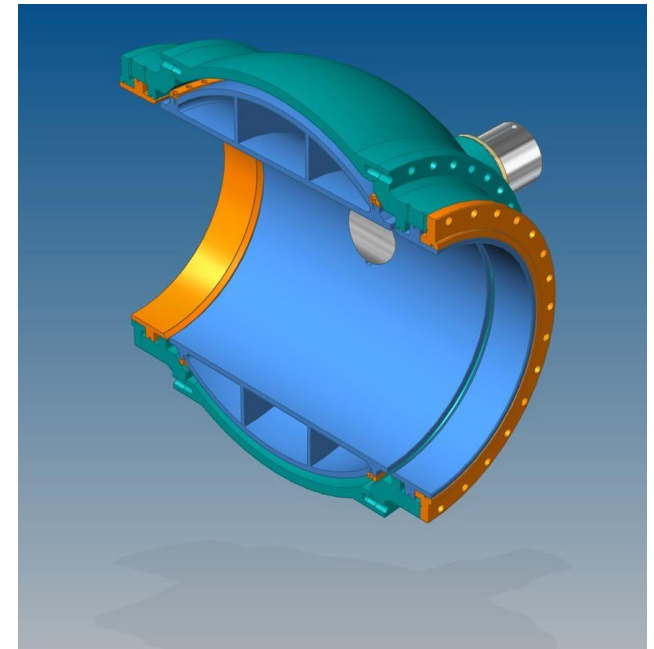
2.4 Valvole Rotative

Caratteristiche costruttive

Le valvole rotative e le valvole a sfera, sono costituite da un involucro sferico entro il quale può ruotare un'ulteriore sfera dotata di una cavità cilindrica di diametro pari a quello della tubazione.

Le tenute delle valvole rotative sono generalmente metalliche. Indicativamente, le valvole a sfera sono prodotte con diametri fino a 3500 mm per l'uso a pressioni di esercizio fino a 500 m e fino a 2000 mm per pressioni di esercizio fino a 1000 m di carico.

Le valvole rotative sono utilizzate principalmente quale organo di macchina delle centrali a medio-alto salto o impianti di pompaggio e raramente nelle opere di derivazione e non si registrano casi di utilizzo come organo di scarico delle dighe.



2.4 Valvole Rotative

Caratteristiche funzionali

- Le valvole a sfera svolgono la funzione di intercettazione *on-off* del flusso e non sono utilizzate per eseguire la *regolazione*.
- In posizione di apertura totale, il flusso avviene senza alcun ostacolo ed il passaggio è pari a quello della condotta e ciò garantisce perdite di carico molto limitate.
- Un'ulteriore peculiarità è quella di essere adeguate a lavorare in condizioni di pressione elevata.
- Lo svantaggio principale sono il peso e gli elevati costi di produzione.

Sistemi di comando

Generalmente la movimentazione della valvola avviene mediante servomotori oleodinamici o con pressione dell'acqua della condotta che azionano sia il servomotore di scostamento sia quello di rotazione. In altri casi la manovra di chiusura può avvenire per gravità mediante l'accoppiamento di leve e contrappesi. Sono rarissimi i casi di comando manuale.



2.5 Valvole a Campana

Caratteristiche costruttive

Le valvole a campana sono poste in opera nel tratto iniziale di imbocco degli scarichi e sono composte da due componenti metalliche principali: una parte fissa ed una mobile o campana propriamente detta. La parte fissa ha il triplice scopo di formare il fondo della camera di equilibrio, di guidare la campana mobile e, a mezzo di una superficie imbutiforme, convogliare le acque razionalmente verso lo scarico minimizzando le perdite di carico. La parte mobile, l'otturatore, si muove lungo l'asse verticale.

All'imbocco del condotto di scarico è posto generalmente un dispositivo per l'immissione di aria. Tale dispositivo aeratore consta di una cavità anulare con fori in comunicazione con l'atmosfera e disposta perimetralmente al condotto di scarico.



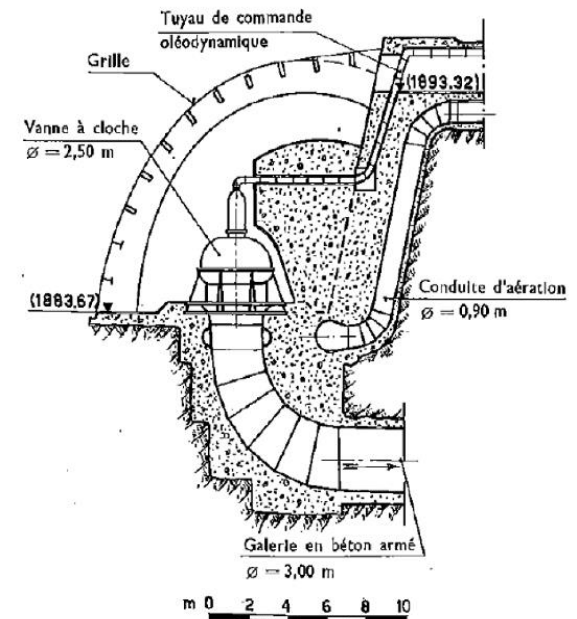
2.5 Valvole a Campana

Caratteristiche funzionali

Le valvole a campana svolgono generalmente la funzione intercettazione *on-off* (esclusa la regolazione) del flusso. A causa delle complessità e delle notevoli dimensioni sono valvole poco impiegate. Il loro campo di applicazione è raro e gli esempi realizzati si trovano su organi a presidio di scarichi profondi.

Sistemi di comando

Il funzionamento della valvola a campana si basa sul seguente principio: la pressione idrostatica agente sull'otturatore produce una forza verso il basso premendo sulla calotta superiore, forzandola contro la sede di tenuta in posizione di chiusura. Per manovrare l'organo è possibile utilizzare un servomotore oleodinamico o un comando ad acqua motrice.



2.6 Valvole a Fuso

Caratteristiche costruttive

Le valvole a Fuso, dette anche anulari, sono valvole di tecnologia piuttosto recente.

La valvola a fuso viene installata principalmente con lo scopo di *regolazione e/o dissipazione*, installando opportuni inserti / cilindri per ovviare alla **cavitazione**.

Con queste valvole si possono raggiungere pressioni fino a PN 100 e anche superiori.

Generalmente le valvole a fuso venivano costruite in acciaio fuso e/o saldato, ma recentemente si costruiscono anche in ghisa sferoidale, e si raggiungono dimensioni anche fino a 2400 mm.

Le valvole a fuso sono molto sensibili alla qualità dell'acqua, ovvero alla presenza di sedimento quale limo, sabbia e/o materiale solido sospeso che potrebbe influire sull'efficienza della valvola stessa e dei meccanismi interni di movimentazione.



2.6 Valvole a Fuso

Caratteristiche funzionali

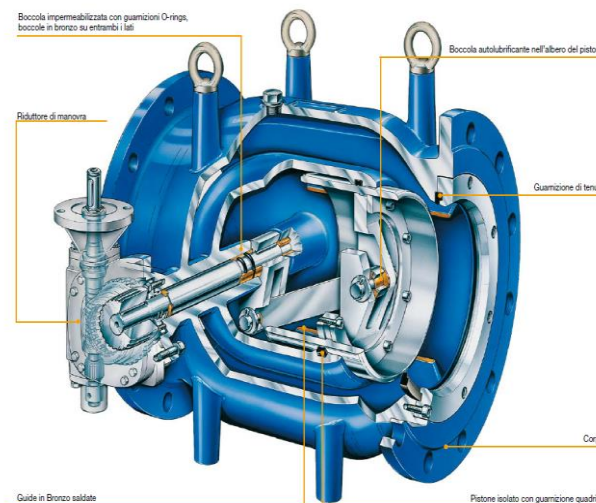
Le valvole a fuso hanno fundamentalmente la funzione di regolazione e dissipazione dell'energia lungo una condotta di scarico.

Recentemente hanno trovato diffusione nell'ambito dei circuiti ausiliari di bypass di altre valvole e/o turbine con funzione di scarico sincrono.

Rispetto le valvole a Getto Cavo, possono raggiungere pressioni nominali più elevate, inoltre possono essere installate con scarico sotto battente.

Sistemi di comando

Le valvole a fuso quando hanno la funzione di regolazione sono generalmente equipaggiate da riduttore di manovra ed attuatore elettrico. In caso abbiano funzione di scarico di emergenza sono equipaggiate con attuatore oleodinamico a singolo effetto per il mantenimento in chiusura e molla o sistema a leva- contrappeso per l'apertura



2.7 Valvole a Getto Cavo

Caratteristiche costruttive

Le valvole a *getto cavo* o anche dette Howell-Bunger (di seguito HB) hanno principalmente la stessa funzione di regolazione e dissipazione delle valvole a fuso, con il vantaggio che a parità di DN possono scaricare una portata maggiore.

Si possono raggiungere DN molto più elevati rispetto a quelli delle valvole a fuso.

La valvola HB è costruita, per sua caratteristica intrinseca, in acciaio saldato.

Viene generalmente installata con scarico a cielo aperto, a volte equipaggiata con *uno scudo* (hood), per canalizzare il flusso in uscita dalla valvola che esce a 45° rispetto all'asse del tubo / valvola.

L'otturatore si muove nella direzione del flusso



2.7 Valvole a Getto Cavo

Caratteristiche funzionali

Le valvole HB sono generalmente installate come scarico di fondo, o a volte anche come scarico di mezzo fondo.

Generalmente a monte della valvola viene sempre messa una valvola di guardia, che può essere una saracinesca o una valvola a farfalla, con lo scopo di chiudere il flusso quando la HB necessita di manutenzione e controllo, in quanto sono soggette a forte usura.

Sistemi di comando

La valvola HB può essere comandata con attuatore elettrico, direttamente montato in testa alla valvola, che rinvia con opportuni riduttori angolari a due steli filettati, che ruotando muovono linearmente una madrevite fissata sul tubo otturatore.

In alternativa, il movimento lineare dell'otturare può avvenire tramite due pistoni oleodinamici, posizionati uno per parte.





GRAZIE PER L'ATTENZIONE

